

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

2001-013201

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.CI.

G01R 31/26

(21)Application number : 11-183989

(71)Applicant : TOSHIBA

MICROELECTRONICS
CORP

TOSHIBA CORP

(22)Date of filing :

29.06.1999

(72)Inventor :

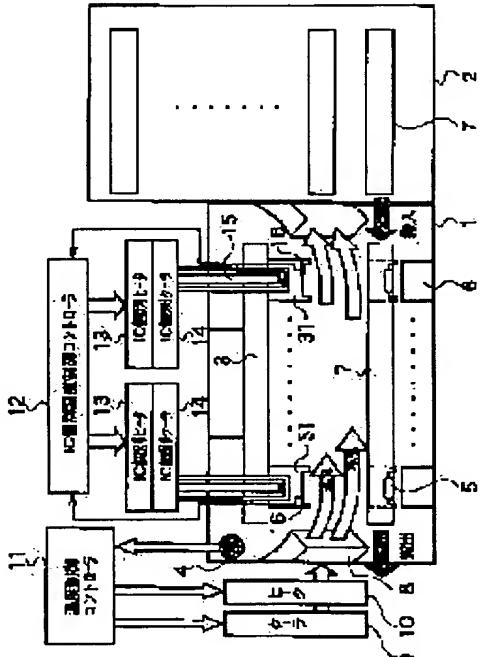
SHIMAZAKI KAZUHIRO
AKAGI YASUO

(54) METHOD AND DEVICE FOR TESTING IC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the reliability of test results by making thermal load uniform to all of a plurality of IC devices in a testing method and device to add thermal load to a plurality of IC devices and test the electric characteristics of the IC devices.

SOLUTION: A test handler is summarily constituted of a chamber part 1. A transferring tray 7 to which a large number of IC devices 5 are mounted is transferred into the chamber part 1 to test the IC devices 5. The test handler is also constituted of a preheating part 2 to previously heat or cool the IC devices 5 in a stand-by state to a predetermined temperature, and a contact pusher base 3 to be used in measuring the electric characteristics of the IC devices 5, and a plurality of DUTs 6. An IC contact-type heat source 15 to heat or cool individual IC devices 5 and a temperature sensor 16 for individual ICs to measure the temperature of each IC device 5 are provided at the lower part of the contact pusher 31.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特廣2001-13201

(P2001-13201A)

(43) 公開日 平成13年1月19日(2001.1.19)

(51) Int.Cl.?

識別記號

FIG
GOLR 31/26

ヨーロッパ (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-183989

(22)出願日 平成11年6月29日(1999.6.29)

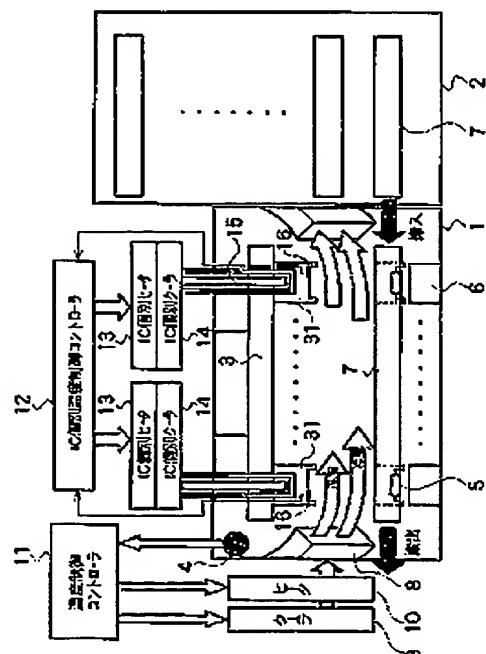
(71)出願人 000221199
東芝マイクロエレクトロニクス株式会社
神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地1
(71)出願人 000003078
株式会社京芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(72)発明者 堀崎 一浩
神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地1
京芝マイクロエレクトロニクス株式会社内
(74)代理人 100083806
弁理士 三好 秀和 (外7名)

(54) [発明の名前] ICデバイスの試験方法及び試験装置

(57) [要約]

【課題】 複数のICデバイスに湿度的負荷を与えて、これらICデバイスの電気的特性を試験する試験方法及び試験装置において、複数のICデバイス全てに対する湿度的負荷を均一なものとすることによって、試験結果の信頼性を向上させる。

【解決手段】 本発明のテストハンドラは、多数の I C デバイス 5 が載置された搬送トレイ 7 が搬入され I C デバイス 5 の試験が実施されるチャンバ部 1 と、待機状態にある I C デバイス 5 を予め所定の温度に加熱又は冷却するブリヒート部 2 と、 I C デバイス 5 の音気的特性を計測する際に用いられるコンタクトブッシャ基台 3 及び複数の D U T 6 とを備えている搬送構成される。コンタクトブッシャ 3 1 には、その下部に、個々の I C デバイス 5 をそれぞれ加熱又は冷却する I C 接触型熱源 1 5 と、これら I C デバイス 5 それぞれの温度を計測する I C 個別温度センサ 1 6 とが設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のICデバイスに温度的負荷を与えて該ICデバイスの電気的特性を試験するICデバイスの試験方法において、前記複数のICデバイス個々の温度を検出し、これら複数のICデバイスに対する温度負荷が全て均一となるよう、該ICデバイス個々の温度を制御することを特徴とするICデバイスの試験方法。

【請求項2】複数のICデバイスに温度的負荷を与えて該ICデバイスの電気的特性を試験するICデバイスの試験装置において、

前記複数のICデバイスのそれぞれに対応して設けられ、該複数のICデバイス個々の温度を検出する複数の温度検出手段と、

前記複数のICデバイスのそれぞれに対応して設けられ、該複数のICデバイス個々の温度を制御する複数の温度制御手段とを備えたことを特徴とするICデバイスの試験装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ICデバイスに温度的負荷を与えてICデバイスの電気的特性を試験するテストハンドラに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ICデバイスの電気的特性の試験を行うための試験装置としては、ICハンドラがある。このICデバイスの電気的特性試験は、常温状態だけではなく高温状態及び低温状態の下においても行われる。図7(a)は、従来のテストハンドラを示す概略構成図である。

【0003】同図に示すように、従来のテストハンドラは、ICデバイス5の試験が実施されるチャンバ部1と、待機状態にあるICデバイス5を予め所定の温度に加熱又は冷却するブリヒート部2と、ICデバイス5の電気的特性を計測する際に用いられる多数のコンタクトブッシャ3とを備えたコンタクトブッシャ基台3と、複数のDUT6とから成る。

【0004】前記チャンバ部1内には、チャンバ部1内の雰囲気温度を測定する温度センサ4と、クーラ9及びヒータ10によって生成される温風又は冷風を噴出するノズル8とが設けられている。クーラ9及びヒータ10は、温度センサー4による検出結果に基づいて、温度制御コントローラ11によって制御される。

【0005】そして、このような従来のテストハンドラにおいては、設定した温度条件に基づいて、温度制御コントローラ11が、温度センサ4で測定したチャンバ部1内の雰囲気温度をモニタしながら、ヒータ9、クーラ10の制御を行い、ノズル8から温風又は冷風をチャンバ部1内に吹き出させ、設定された温度条件が満たされようとする温度制御を行なう。

【0006】例えば、高温電気特性試験を行う場合、温度設定を高温85°Cと設定し、温度制御コントローラ11が、チャンバ部1内の雰囲気温度をセンサ4により測定しながら、ヒータ9の制御を行い、温風をノズル8から吹き出させる。このとき温度制御コントローラ11は、事前に設定された温度条件である設定温度に対する温度範囲、例えば、85°C±3°Cにチャンバ部1内の雰囲気温度が維持されるように温度制御を行う。

【0007】

10 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のテストハンドラでは、温度制御をチャンバ部1内の雰囲気温度を基準として行なうものであるため、ICデバイス5個々の温度を十分に管理・制御することができず、試験対象となるICデバイス5のチャンバ部1内における位置によって温度負荷にバラツキが生じるという問題があった。

【0008】詳述すると、図7(b)に示すように、ノズル8の吹出口に近い、つまり温風又は冷風が直接当たるICデバイス群Aは、高温時には温度が高くなりすぎ、低温時には低くなりすぎる傾向がある。一方、ノズル8の吹出口から離れた、つまり温風又は冷風が直接当たらない後方のICデバイス群Cは、高温時には温度が低くなり、低温時に温度が高くなる傾向がある。

【0009】具体的には、図8(a)に示すように、高温(85°C)設定時に、ノズル8付近のICデバイス群Aは、88°Cとなり、中央付近のICデバイス群Bは85°Cとなり、ノズル8から離れた後方のICデバイス群Cは82°Cとなるなど、ノズルからの距離に応じてICデバイス5個々の温度にバラツキが生じる。

30 【0010】さらに、ICデバイスの電気的特性試験においては、ICデバイス5に通電するため、これによってICデバイス5自身が発熱する。具体的には、図8(b)に示すように、テスト時間が経過するにつれてICデバイス5自身の温度が△1°Cだけ上昇する。

【0011】ところが、従来のテストハンドラでは、チャンバ部1内において、ICデバイス5をテストする部分と、温度制御をモニタする温度センサ4の位置とが離れているため、テスト中のICデバイス5自身の発熱について十分に管理することができず、高温試験にあってはICデバイス自身の発熱によって温度的負荷が過剰となったり、逆に、低温試験にあってはICデバイス5自身の発熱によって、温度的負荷が緩和されてしまう場合がある。しかも、ICデバイス5自身の発熱量は、ICデバイス毎に個体差があるため、DUT6間における温度条件のバラツキが増大する可能性がある。

【0012】従って、これらの結果、従来のテストハンドラでは、ICデバイスの電気的特性試験の信頼性が低下するという懸念があった。例えば、ノズル8からの距離やICデバイス5自身の発熱等によって、温度が高くなると、ICデバイス5に過剰な温度

的負荷を与える状態となるため、本来良品であるICデバイス5を過度の温度的負荷の影響により不良品と誤判断することとなり、一方、温度が十分に高くなっていないDUT6では、ICデバイス5に必要な温度的負荷が緩和された状態となるため、本来不良品であるICデバイスを良品と誤判断されてしまう傾向がある。

【0013】そこで、本発明は上記事情に鑑みて成されたものであり、複数のICデバイスに温度的負荷を与えて、これらICデバイスの電気的特性を試験する試験方法及び試験装置において、複数のICデバイス全てに対する温度的負荷を均一なものとすることによって、試験結果の信頼性を向上させることのできるICデバイスの試験方法及び試験装置を提供することを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明は、複数のICデバイスに温度的負荷を与えて該ICデバイスの電気的特性を試験するICデバイスの試験方法において、前記複数のICデバイス個々の温度を検出し、これら複数のICデバイスに対する温度負荷が全て均一となるように該ICデバイス個々の温度を制御するものである。

【0015】また、他の発明は、複数のICデバイスに温度的負荷を与えて該ICデバイスの電気的特性を試験するICデバイスの試験装置において、前記複数のICデバイスのそれぞれに対応して設けられ、該複数のICデバイス個々の温度を検出する複数の温度検出手段と、前記複数のICデバイスのそれぞれに対応して設けられ、該複数のICデバイス個々の温度を制御する複数の温度制御手段とを備えたものである。

【0016】上記発明によれば、複数のICデバイスに温度的負荷を与えてICデバイスの電気的特性を試験する際に、複数のICデバイスそれぞれの温度を個別に検出し、この検出結果に応じて複数のICデバイス個々の温度を制御することができるため、ICデバイスの位置や、ICデバイス自身の発熱に起因する温度的負荷のバラツキが発生するのを防止することができる。この結果、上記発明によれば、複数のICデバイスについて一緒に行う電気的特性試験における温度的条件を、これら複数のICデバイスについて均一なものとすることができる、試験結果の信頼性を向上させることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】(テストハンドラの全体構成)以下、この発明に係るICデバイスの試験方法及び試験装置の実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係るテストハンドラを示す概略構成図である。

【0018】同図に示すように、本実施形態に係るテストハンドラは、多数のICデバイス5が載置された搬送トレイ7が搬入されICデバイス5の試験が実施されるチャンバ部1と、待機状態にあるICデバイス5を予め所定の温度に加熱又は冷却するスリーブヒート部4と、

デバイス5の電気的特性を計測する際に用いられるコンタクトブッシュ基台3及び複数のDUT6とを備えている。

【0019】前記チャンバ部1内には、チャンバ部1内の雰囲気温度を測定する温度センサ4と、クーラ9及びヒータ10によって生成される温風又は冷風を噴出するノズル8とが設けられている。かかるクーラ9及びヒータ10は、チャンバ部1内の雰囲気温度を制御するものであり、温度センサー4による検出結果に基づき、温度制御コントローラ11によって制御される。

【0020】前記コンタクトブッシュ基台3には、搬入された搬送トレイ7上に配置されたICデバイス5をDUT6上に押しつけるためのコンタクトブッシュ31が多数設けられている。詳述すると、DUT6の各上面には、これに載置されるICデバイス5のコンタクト部が当接されるソケット部が設けられており、ICデバイス5は、各DUT6の上面に一致するように搬送トレイ7上に配置されている。各コンタクトブッシュ31は、各DUT6の上方に位置するようにコンタクトブッシュ基台3の下部に取り付けられている。

【0021】そして、このコンタクトブッシュ基台3は、試験の際、下方に下降され、下部に設けられた各コンタクトブッシュ31が、各DUT6上面に載置されたICデバイス5のコンタクト部をDUT6のソケットに押しつけるように構成されている。

【0022】(コンタクトブッシュの構成)かかるコンタクトブッシュ31の構成について詳述する。図2は、本実施形態に係るコンタクトブッシュ31の構成及び機能を示す説明図である。

【0023】同図に示すように、各コンタクトブッシュ31は、個々のICデバイス5をそれぞれ加熱又は冷却するIC個別温度制御手段としてのIC接触型熱源15と、これらICデバイス5それぞれの温度を計測するIC個別温度センサ16とが設けられているとともに、その下端部には、ICデバイス5のコンタクト部5aをDUT6上面のソケット部6aに押しつけるためのブッシュ部31aが設けられている。

【0024】IC接触型熱源15は、本実施形態では、その内部にIC個別ヒータ13と、IC個別クーラ14によって冷却された冷媒17が流通される配管18とを備えているとともに、その下端面には、ICデバイス5に直接接触されてIC個別ヒータ13又はIC個別クーラ14によって発生された熱を伝達する接触面15aを備えている。この接触面15aには、IC個別温度センサ16が、ICデバイス5の表面に接触可能に設けられている。

【0025】そして、これらIC個別ヒータ13及びIC個別クーラ14は、IC個別温度センサ16からの測定結果に基づいてIC個別温度制御コントローラ12によって制御される。

【りり26】(テストハンドラの動作)このような構成からなるテストハンドラの動作について、以下に述べる。先ず、試験対象となる複数のICデバイスらは、搬送トレイ7上に配列配置され、プレヒート部2内に格納され、待機状態となる。この間、プレヒート部2内においてICデバイス5は、予め加熱若しくは冷却されて所定温度に保たれる。

【りり27】そして、ICデバイス5は、搬送トレイ7に設置された状態で、チャンバ部1内に搬入され、各DUT5に対応するように配置される。その後、各ICデバイス5は、コンタクトブッシャ基台3が下降されることによって、各コンタクトブッシャ31でDUT5の上面に押しつけられる。

【りり28】次いで、温度制御コントローラ11からの制御信号に基づいて、クーラ9若しくはヒータ10が動作を開始し、ノズル8を介してチャンバ部1内に冷風又は温風が送り込まれる。このとき、温度制御コントローラ11は、温度センサ4による検出結果に基づいて、クーラ9又はヒータ10の動作を制御し、チャンバ1内の雰囲気温度を所定の設定温度に維持する。

【りり29】この際、IC個別温度制御コントローラ12は、各IC個別温度センサ16からの検出結果に基づいて、各ICデバイス5のそれぞれの温度を監視し、バラツキがあるようであれば各IC個別ヒータ13又はIC個別クーラ14を動作させて全てのICデバイス5に対する温度的負荷を均一にする。

【りり30】具体的には、低温制御時においては、IC個別温度センサ16の情報に基づいて、ICデバイスが目標の温度に達するまで、IC個別クーラを制御することによって、IC接触型熱源15内の配管18に放出される冷却媒体17の量を調節し、接触面15aを介してICデバイス5個々に対し冷却を行う。

【りり31】一方、高温制御時は、IC個別温度センサ16の情報に基づいて、ICデバイス5が目標の温度に達するまで、IC個別ヒータ13を制御して、IC接触型熱源15の温度を調節し、接触面15aを介してICデバイス5個々に対し加熱を行う。

【りり32】そして、チャンバ部1内の雰囲気温度が所定値に達し、且つ全てのICデバイス5の温度が均一になった時点でDUT6からICデバイス5に対し通電を開始し、ICデバイス5の電気的特性の試験を開始する。なお、試験中においても、チャンバ部1内の雰囲気温度、及びICデバイス5個々の温度を監視し、チャンバ部1内の雰囲気温度、及び各ICデバイス5に対する温度負荷を管理する。

【りり33】(温度制御)次いで、上述したICデバイス5の温度制御について詳述する。図3は、ノズルからの距離と各ICデバイス5の温度の分布との関係を示すものである。同図において、実線はIC接触型熱源15の温度制御曲線を示し、口が温度制御前のICデバイス

5の温度を示し、△は制御後のICデバイス5の温度を示すものである。

【りり34】同図に示すように、高温試験の場合に目標設定温度を85°Cとしたとき、IC個別温度制御を行う前にあっては、ノズル8に近い箇所のICデバイス5は88°Cを示し、ノズル8から遠ざかるにつれて温度が下がり、ノズル8から最も遠いICデバイス5は82°Cを示している。

【りり35】そこで、本実施形態では、各IC接触型熱源15の温度とICデバイス5の温度との平均が目標設定温度となるように、各IC接触型熱源15の温度を制御する。具体的には、ノズル8に近い箇所のIC接触型熱源15については82°C程度にし、ノズル8から遠ざかるにつれて徐々にその温度を高めていき、ノズル8から最も遠いIC接触型熱源15については88°C程度にする。これによって、各ICデバイス5全ての温度を目標設定温度である85°Cとすることができる。

【りり36】一方、同図に示すように、低温制御の場合に目標設定温度を-10°Cとしたとき、IC個別制御を行ふ前にあっては、ノズル8に近い箇所のICデバイス5は-12°Cを示し、ノズル8から遠ざかるにつれて温度が上がり、ノズル8から最も遠いICデバイス5は-7°Cを示している。

【りり37】そこで、本実施形態では、上述した高温制御との場合と同様に、各IC接触型熱源15の温度とICデバイス5の温度との平均が目標設定温度となるように、各IC接触型熱源15の温度を制御する。具体的には、ノズル8に近い箇所のIC接触型熱源15については-7°C程度にし、ノズル8から遠ざかるにつれて徐々にその温度を低めていき、ノズル8から最も遠いIC接触型熱源15については-12°C程度にする。これによって、各ICデバイス5全ての温度を目標設定温度である-10°Cとすることができる。

【りり38】また、本実施形態では、併せて各ICデバイス5自身の発熱による温度変化にも対応させて各IC接触型熱源15を制御する。図4は、ICデバイス5自身の発熱による温度とテスト時間の経過との関係を示すグラフである。

【りり39】同図に示すように、試験の際にICデバイス5に対して通電することによって、各ICデバイス5は発熱し、その温度が時間とともに上昇する。そのため、本実施形態では、各IC接触型熱源15の温度とICデバイス5の温度との平均が目標設定温度となるように、ICデバイス5の発熱に追従させて各IC接触型熱源15の温度を制御する。

【りり40】このようにICデバイス5一つ一つについて、個別の温度制御を行うことにより、ICデバイス5間の温度のバラツキに対して、ICデバイス5個々の温度を補正することができ、チャンバ部1内のICデバイス5全ての温度を均一にさせることができます。また、ICデ

バイス5自身が発熱しても、IC接触型熱源15によって、各ICデバイス5の温度が一定に保つことができる。

【0041】特に、本実施形態では、直接ICデバイス5に接触する接触面15aを介して、IC個別ヒータ13又はIC個別クーラ14からの熱を伝達するため、確実にICデバイス5の温度を制御することができる。また、IC個別温度センサ16も、ICデバイス5の表面に直接接触されるものであるため、ICデバイス5の温度を確実に検出することができる。さらに、接触面15a及びIC個別温度センサ16は、従来有効利用されていなかったコンタクトブッシャ31の下面に設けられるものであるため、IC個別温度制御を行う手段を追加するために特別なスペースを必要としない。

【0042】(変更例1)なお、上述したIC個別温度制御手段については、上述した実施形態に限定されず、以下のような変更を加えることができる。図5は、本変更例に係るIC個別温度制御手段を示す概略構成図である。

【0043】同図に示すように、本変更例1では、コンタクトブッシャ31内に上下に連通しICデバイス5に対して開口するダクト部31bを設け、このダクト部31b内にノズル部19を設ける。このノズル部19は、IC個別ヒータ及びIC個別クーラ14に通じており、これらIC個別ヒータ又はIC個別クーラ14から供給される温風又は冷風を必要の応じて噴出させる。

【0044】具体的には、低温制御時は、IC個別温度センサ16からの情報に基づいて、対象となるICデバイス5が目標の温度に達するまで、IC個別クーラ14からの冷風の温度及び流量を調節する。一方、高温制御時は、IC個別温度センサ16からの情報に基づいて、ICデバイス5が目標の温度に達するまで、IC個別ヒータ13からの温風の温度及び流量を調節する。

【0045】なお、この変更例1に係るIC個別温度制御手段においても、ノズル部19及びIC個別温度センサ16を、従来有効利用されていなかったコンタクトブッシャ31の下面に設けるものであるため、IC個別温度制御を行う手段を追加するために特別なスペースを必要としない。

【0046】(変更例2)また、上述したIC個別温度制御手段については、以下のような変更を加えることができる。図6は、本変更例に係るIC個別温度制御手段を示す概略構成図である。

【0047】同図に示すように、本変更例に係るIC個別温度制御手段は、上述したIC個別クーラ14及び冷媒17を循環させる配管18に代えて、冷却時の熱源として、ベルチュ素子20を内蔵していることを特徴とする。なお、高温制御時におけるIC接触型熱源15としては、上述した実施形態と同様、熱を発生させるIC個別ヒータ13が内蔵されている。

【0048】そして、本変更例に係るIC個別温度制御手段では、低温制御時においては、IC個別温度センサ16からの情報に基づいて、ICデバイス5が目標の温度に達するまで、ベルチュ素子20に対して電圧を印加して冷却させ、接触面15aを介して、対象となるICデバイス5それぞれの温度を調節する。一方、高温制御時は、IC個別温度センサ16からの情報に基づいて、ICデバイス5が目標の温度に達するまで、IC個別ヒータ13の発熱量を調節し、接触面15aを介してICデバイス5それぞれの温度を調節する。

【0049】このような変更例2に係るIC個別温度制御手段によれば、IC個別クーラ14及び配管18に代えてベルチュ素子20を用いるため、IC個別温度制御手段の構造を簡略化することができる。また、この変更例2に係るIC個別温度制御手段においても、接触面15a及びIC個別温度センサ16を、従来有効利用されていなかったコンタクトブッシャ31の下面に設けるものであるため、IC個別温度制御を行う手段を追加するために特別なスペースを必要としない。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のICデバイスの試験方法及び試験装置によれば、複数のICデバイスに温度的負荷を与えて、これらICデバイスの電気的特性を試験する試験方法及び試験装置において、複数のICデバイス全てに対する温度的負荷を均一なものとすることによって、試験結果の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るテストハンドラの全体構成を示す概略図である。

【図2】本発明の実施形態におけるIC個別温度制御手段を示す概略図である。

【図3】本発明の実施形態におけるIC個別温度制御手段による温度制御を示すものであり、ICデバイスのノズルからの距離とICデバイスの温度の分布との関係を示すグラフである。

【図4】本発明の実施形態におけるIC個別温度制御手段による温度制御を示すものであり、ICデバイス自身の発熱と、テスト時間との関係を示すグラフである。

【図5】本発明の実施形態におけるIC個別温度制御手段の変更例1を示す概略図である。

【図6】本発明の実施形態におけるIC個別温度制御手段の変更例2を示す概略図である。

【図7】従来のテストハンドラを説明するものであり、(a)は全体構成を示す概略図であり、(b)はICデバイスの配置状態を示す上面図である。

【図8】従来の温度制御を示すものであり、(a)は、ICデバイスのノズルからの距離とICデバイスの温度の分布との関係を示すグラフであり、(b)は、ICデ

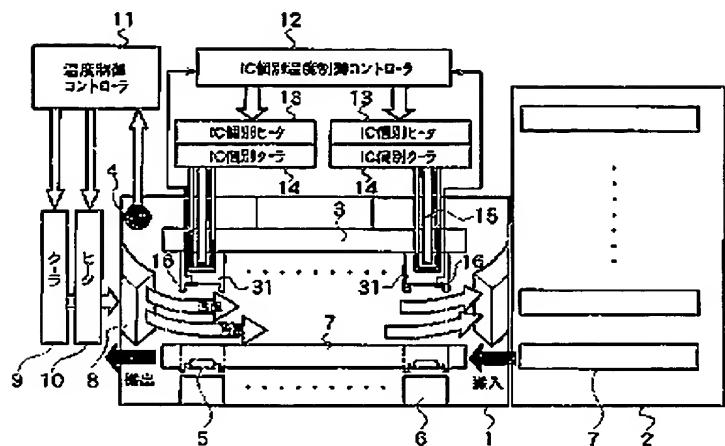
である。

【符号の説明】

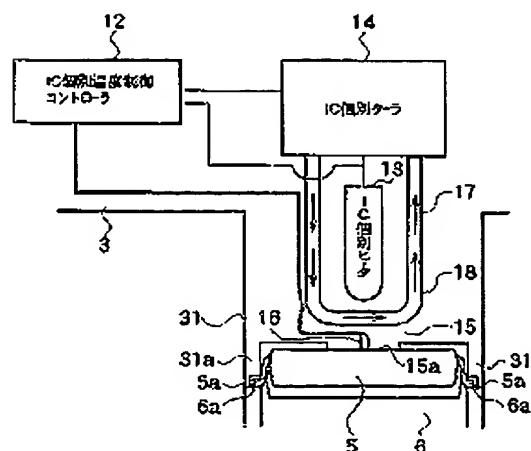
1…チャンバ部、2…プリヒート部、3…コンタクトブッシュ基台
4…温度センサ、5…ICデバイス、6…DUT、7…搬送トレイ
8…ノズル、9…クーラ、10…ヒータ、11…温度制御コントローラ
12…IC個別温度制御コントローラ、13…IC個別ヒータ
14…IC個別ヒータ、15…IC接触型熱源、16…IC個別温度センサ
17…冷却媒体、18…配管、19…ノズル部、20…ペルチェ素子
31…コンタクトブッシュ

10
* 12…IC個別温度制御コントローラ、13…IC個別ヒータ
14…IC個別ヒータ、15…IC接触型熱源、16…IC個別温度センサ
17…冷却媒体、18…配管、19…ノズル部、20…ペルチェ素子
31…コンタクトブッシュ

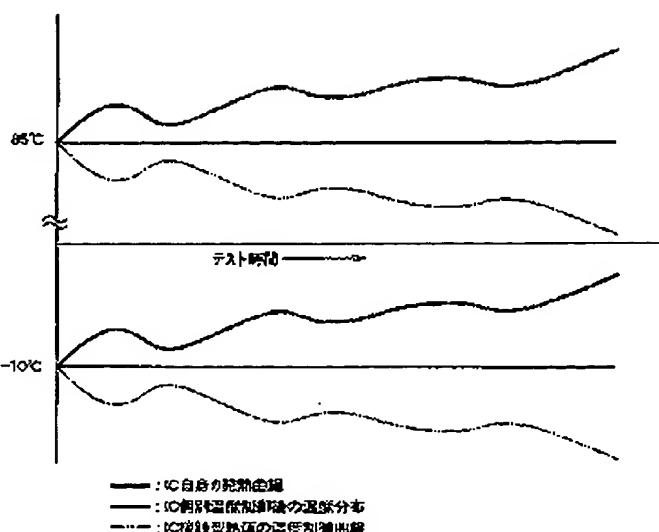
【図1】



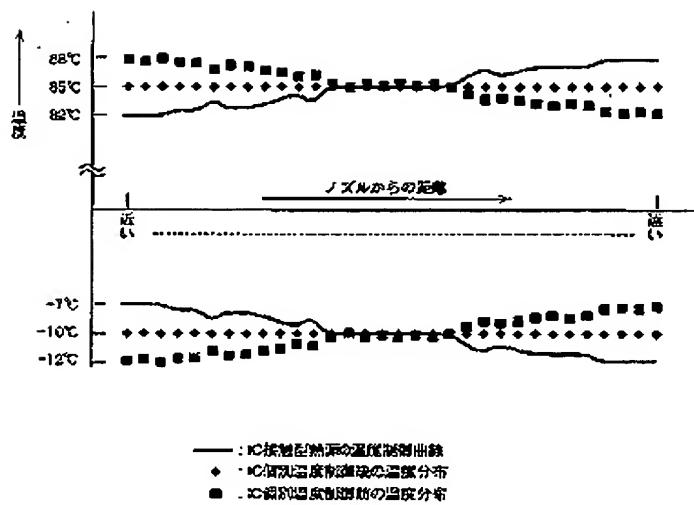
【図2】



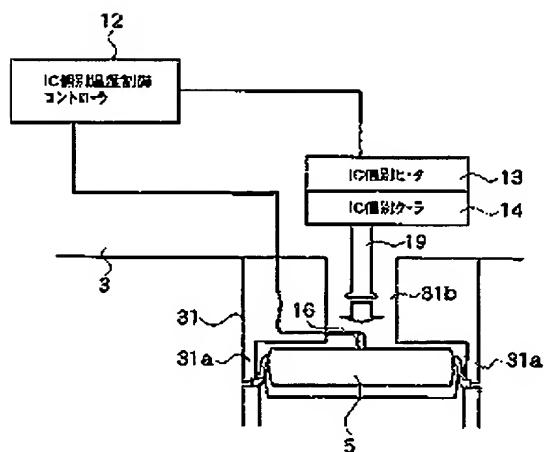
【図4】



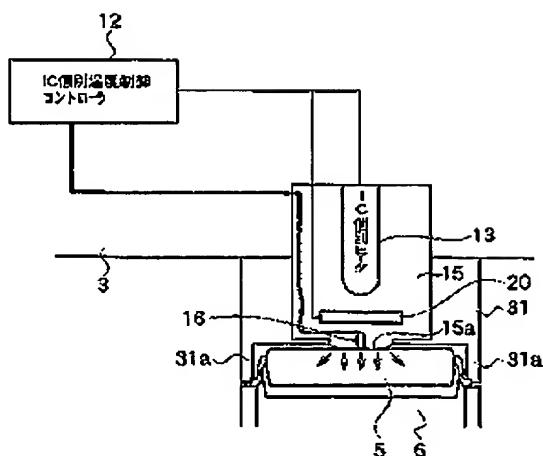
【図3】



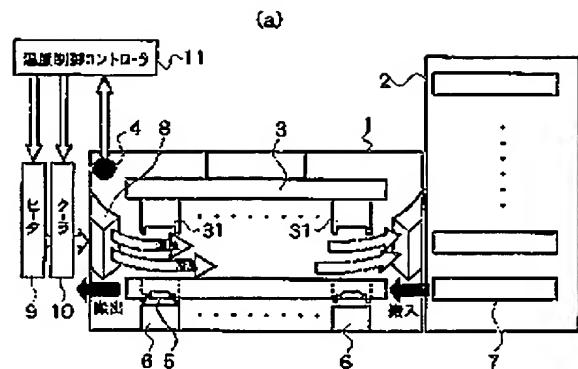
【図5】



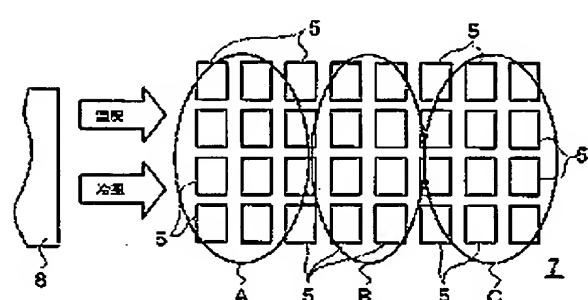
【図6】



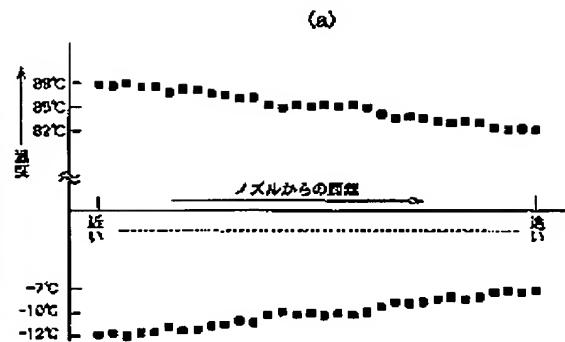
[回?] 1



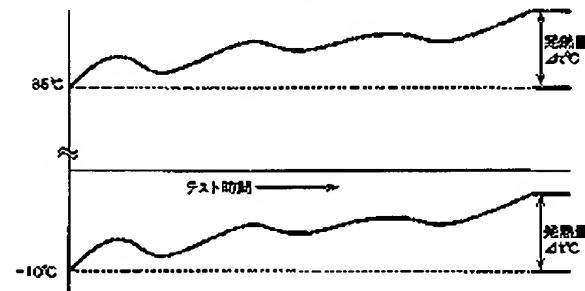
(b)



[8]



10



フロントページの書き

(72)堯明者 赤木 婦夫

神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地1
東芝マイクロエレクトロニクス株式会社内

F ターム(参考) 20003 AA07 AC03 AD02 AD03 AD04
AG11 AH05